



Óleos Essenciais na Nutrição de Aves e Suínos

Luiza de Almeida Ramos^{1*}, Marcela Eduarda Silva de Carvalho¹, Lesleyane Dâmaris Teixeira Santos², João Victor Bernardo Pinto Corrêa², Giovana Gabriela Soares Ribeiro³ e Ideali Matheus Goês Lopes⁴.

¹Discente no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil – *Contato: luizadealmeidarm@gmail.com

²Discente no Curso de Graduação em Medicina Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil

³Médica Veterinária pelo Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM – Patos de Minas/MG – Brasil

⁴Dr. em Zootecnia – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a busca por alternativas eficazes aos antibióticos promotores de crescimento aumentou significativamente. Dentre os possíveis substitutos a esses compostos, destacam-se os óleos essenciais, que demonstram grande potencial pois caracterizam-se como naturais, menos tóxicos e livres de resíduos em comparação aos antibióticos¹. Óleos essenciais (OE) são substâncias naturais concentradas, extraídas de plantas, contendo suas essências e propriedades fitoquímicas. Normalmente, são extraídos através de processos como a destilação a vapor ou a prensagem a frio, que captam compostos voláteis responsáveis pelos aromas característicos e efeitos terapêuticos das plantas^{2,3}.

Os ativos mais estudados para utilização na nutrição animal são carvacrol, timol, cinamaldeído, capsaicina, eugenol, limoneno, mentol e alicina⁴. Efeitos benéficos dessas substâncias variam conforme à classe de princípios ativos, que manifestam diferentes ações como antimicrobiana, antiviral, antifúngica, antioxidante, anti-inflamatória ou antisséptica⁵. A ação dos OE no organismo animal baseia-se principalmente no controle de microrganismos patogênicos através de propriedades antimicrobianas e efeitos antioxidantes. Sua ação antimicrobiana promove efeitos positivos para animais de produção, especialmente quando são associados devido ao efeito sinérgico entre óleos⁶. Adicionalmente, otimizam o processo digestivo, estimulando a atividade de enzimas e favorecendo a absorção dos nutrientes pela melhora na saúde do sistema gastrointestinal⁷.

Diante do exposto, objetivou-se com a presente revisão apresentar os principais benefícios da inclusão de óleos essenciais na nutrição de aves e suínos, bem como sua possível utilização em substituição aos antibióticos promotores de crescimento.

METODOLOGIA

A revisão de literatura foi conduzida por meio de levantamento em bases de dados científicas, como Google Scholar, ScienceDirect e Scopus, utilizando-se palavras-chave relacionadas ao tema, como *essential oils*, *phytogenic additives*, *antimicrobial activity*, *antioxidant properties*, *poultry nutrition* e *swine nutrition*, além de suas variações. Foram priorizados artigos científicos publicados nos últimos dez anos que abordam a utilização de óleos essenciais na nutrição de aves e suínos, com foco em seus efeitos sobre o desempenho produtivo, a saúde intestinal e as propriedades antimicrobianas e antioxidantes desses compostos naturais.

RESUMO DE TEMA

Os óleos essenciais (OE) são compostos voláteis e naturais encontrados em diversas partes das plantas, como raízes, caule, folhas, flores, frutos e cascas. Possuem baixo peso molecular e são solúveis em substâncias hidrofóbicas, como álcool e lipídios⁸. A extração desses compostos ocorre principalmente por meio da destilação a vapor (arraste), processo que permite preservar propriedades químicas e terapêuticas.

Devido às propriedades farmacológicas e terapêuticas de seus componentes, os OE têm demonstrado efeitos benéficos como a melhoria da flora intestinal e o aumento do desempenho produtivo em diversas espécies. Por esses motivos, esses compostos têm sido considerados alternativas viáveis aos antibióticos promotores de crescimento^{9,10}. Os efeitos decorrentes da utilização dos OE dependem de diversos fatores, como composição química, grupos funcionais presentes e interações sinérgicas entre seus componentes¹¹.

Óleos essenciais como agentes antimicrobianos

Os OE possuem atividade antimicrobiana que contribui para o bem-estar dos animais de produção, sendo que melhores resultados são alcançados quando utilizados em combinação, devido ao efeito sinérgico entre eles⁶.

A capacidade de penetração de compostos antimicrobianos varia de acordo com a estrutura das paredes celulares de bactérias Gram-positivas (G⁺) e Gram-negativas (G⁻). Bactérias G⁻ possuem uma camada de peptidoglicano mais fina (2 a 3 nm) e uma membrana externa composta por uma bicamada de fosfolípidios, que reduz a permeabilidade celular e confere maior resistência aos óleos essenciais¹². Em contrapartida, bactérias G⁺ têm uma parede celular predominantemente composta por peptidoglicano (90% a 95% da estrutura), facilitando a penetração de compostos hidrofóbicos, que podem atuar tanto na parede celular quanto no citoplasma^{13,14}.

No interior da célula, OE exercem efeitos diversos que dependem de sua concentração. Em níveis mais baixos, interferem em enzimas fundamentais para a produção de energia, enquanto, em concentrações mais altas, provocam a desnaturação de proteínas, afetando funções celulares essenciais. Esses efeitos estão diretamente relacionados à atividade antimicrobiana dos OE, cujas concentrações inibitórias mínimas (MIC) variam entre diferentes microrganismos e cepas¹².

Óleos essenciais como agentes antioxidantes

O estresse oxidativo ocorre quando há um desequilíbrio entre a produção e a remoção de espécies reativas de oxigênio (EROs) no corpo. Para manter o equilíbrio oxidativo, o organismo conta com um sistema de defesa composto por antioxidantes endógenos, que incluem tanto substâncias enzimáticas quanto não enzimáticas. As principais enzimas antioxidantes são a superóxido dismutase (SOD), catalase (CAT), glutatona redutase (GR) e glutatona peroxidase (GSH-Px). Já os antioxidantes não enzimáticos incluem compostos como glutatona, tioredoxina e irisina. A SOD tem como função principal a neutralização do radical superóxido, enquanto a CAT e a GSH-Px atuam predominantemente na decomposição do peróxido de hidrogênio¹⁵.

Os compostos fenólicos presentes nos óleos essenciais (OE) desempenham uma função crucial no sistema antioxidante devido à sua estrutura química, que facilita a neutralização dos radicais livres por meio da doação de elétrons. Além disso, esses compostos ajudam a regular a liberação de enzimas antioxidantes¹⁶. Suínos em determinados momentos enfrentam diversos fatores estressantes, como o desmame, deficiências nutricionais, desafios sanitários, estresse térmico, presença de micotoxinas na dieta, transporte e superlotação.

Esses fatores são conhecidos por intensificar a geração de EROs, que se relacionam a redução no desempenho, enfraquecimento do sistema imunológico, deterioração muscular, diminuição do apetite, episódios de diarreia, maior risco de abortos em porcas gestantes, entre outros¹². Foram investigados os efeitos antioxidantes do óleo essencial de orégano em células epiteliais intestinais de suínos (IPEC-J2)¹⁷.

Os resultados demonstraram que a utilização de óleo essencial de orégano reduziu significativamente as EROs e os níveis de malondialdeído (MDA) induzidos por peróxido de hidrogênio, por meio da ativação do fator de transcrição Nrf2, que regula a resposta antioxidante celular. Além disso, houve um aumento na atividade de enzimas antioxidantes, como a superóxido dismutase (SOD) e a g-glutamylcisteína ligase, essenciais para a proteção contra o estresse oxidativo.

Efeitos da utilização dos óleos essenciais em aves e suínos

Pesquisadores analisaram os efeitos de OE microencapsulados de orégano, sálvia, alecrim e extrato alcoólico de pimenta malagueta na dieta de frangos de corte, sendo o carvacrol o principal componente da mistura dos OE¹⁸. As aves foram divididas em grupos com doses de 50, 100 e 150 mg/kg (T50, T100 e T150), além de um grupo controle e outro tratado com antibióticos. Os grupos tratados com OE apresentaram redução significativa da peroxidação lipídica em relação ao grupo controle, que foi



XVI Colóquio Técnico Científico de Saúde Única, Ciências Agrárias e Meio Ambiente

avaliada por meio do malondialdeído (MDA) através do método de ácido tiobarbitúrico (TBARS), demonstrando o potencial antioxidante dos compostos.

Outro estudo, conduzido em frangos de corte, investigou os impactos do óleo essencial de orégano (OEO) e da atapulgota na microbiota intestinal. Os resultados apresentaram benefícios significativos, especialmente no ceco. No grupo suplementado com baixa inclusão de OEO e alta de atapulgota, houve uma redução significativa na contagem de coliformes e um aumento nos lactobacilos. Esses efeitos foram ainda mais acentuados no grupo com alta inclusão de OEO e baixa de atapulgota, que apresentou diminuição significativa na contagem de coliformes tanto no íleo quanto no ceco, além de aumento nos lactobacilos em ambos os segmentos intestinais¹⁹.

Um estudo avaliou impacto da suplementação com uma mistura de óleo essencial (EO) composta por 3,05% de timol, 2,3% de carvacrol e 0,26% de cinamaldeído, na expressão de genes relacionados à função de barreira intestinal no jejuno de frangos²⁰. A suplementação aumentou a expressão dos genes TJPI (Tight Junction Protein 1) e Occludin, essenciais para a formação de junções oclusivas, que são estruturas responsáveis por manter a integridade da barreira intestinal. A expressão de TJPI obteve maior efeito em doses intermediárias (100 e 200 mg/kg).

Analisou-se o efeito de 100 mg/kg de uma mistura à base de carvacrol e timol na dieta de leitões desmamados²¹. Embora não tenham observado impactos significativos no desempenho dos animais, os pesquisadores notaram uma redução na população de *Escherichia coli* e um aumento na quantidade de *Lactobacillus* no conteúdo do jejuno. Além disso, foi registrado um aumento na atividade sérica das enzimas SOD e GSH-Px, bem como uma diminuição na expressão da citocina pró-inflamatória TNF- α .

Investigou-se o impacto da suplementação de um blend de OE, combinando orégano (rico em carvacrol), hortelã-pimenta (predominante em mentol) e tomilho (rico em timol) em leitões desmamados, aos 56 dias de idade²². Após 30 dias, os resultados indicaram um aumento significativo de bactérias probióticas, onde o grupo suplementado com OE mostrou um aumento significativo na prevalência de gêneros como *Lactobacillus* (10,1%) e *Bifidobacterium* (2,3%), em comparação ao grupo controle (4,1% e 1,2%, respectivamente). Por outro lado, houve maior prevalência de *Streptococcus* no grupo controle (12,3%) em relação ao grupo OE (3,1%). Esses resultados demonstram que a suplementação promoveu um perfil microbiano mais favorável à saúde intestinal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os achados sugerem que os óleos essenciais podem representar uma alternativa promissora aos antibióticos promotores de crescimento na nutrição de aves e suínos, especialmente quando utilizados em composições e doses adequadas. Esses compostos têm demonstrado potencial para favorecer a saúde intestinal, auxiliar no controle de microrganismos patogênicos e contribuir para a otimização do sistema antioxidante. Sua utilização se destaca pela origem natural, baixa toxicidade e ausência de resíduos, alinhando-se às demandas de uma produção mais sustentável e segura. Entretanto, seus efeitos podem variar conforme fatores como composição química, concentração utilizada e condições sanitárias das granjas, o que reforça a necessidade de estratégias nutricionais ajustadas à realidade de cada sistema produtivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹GONG, J. et al. **Chinese herbs as alternatives to antibiotics in feed for swine and poultry production: Potential and challenges in application.** *Journal of Animal Science*, v. 94, p. 223–241, 2014.
- ²LOVATO, P. B. **Botanical phytoprotectors: A union of knowledge and technologies for agroecological transition.** Curitiba: Appris Editora, 2021.
- ³PEIXOTO, T. et al. **Antimicrobial activity evaluation of essential oils from *Eucalyptus globulus* and *Citrus sinensis* against *Aeromonas hydrophila*.** *Saúde (Santa Maria)*, v. 50, p. 1–9, 2024.
- ⁴RAFAEL, J. M. **Effects of levels of threonine and a phytogetic additive in the diets on the performance and gut health of chickens**

challenged with *Eimeria spp.* 2015. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2015.

⁵NOLETO, R. A. et al. **Supplementation of copaiba or sucupira oil in broiler feed.** *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 19, p. 83–92, 2018.

⁶LEITE, P. et al. **Phytogenic additives in broiler diets.** *Enciclopédia Biosfera*, v. 8, p. 9–26, 2012.

⁷CHILANTE, R. B.; KUSSAKAWA, K. C. K.; FLEMMING, J. S. **Effects of using essential oils in the diets of heavy breeder hens.** *Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais*, v. 10, p. 387–394, 2012.

⁸CARSON, C. F.; HAMMER, K. A. **Chemistry and bioactivity of essential oils. Lipids and Essential Oils as Antimicrobial Agents**, v. 25, p. 203–238, 2011.

⁹BONA, T. et al. **Essential oil of oregano, rosemary, cinnamon, and pepper extract in the control of *Salmonella*, *Eimeria*, and *Clostridium* in broilers.** *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 32, p. 411–418, 2012.

¹⁰KOYAMA, N. T. G. **Phytogenic additives in broiler production.** 2012. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2012.

¹¹AMER, S. A. et al. **The influence of dietary supplementation of cinnamaldehyde and thymol on the growth performance, immunity, and antioxidant status of monosex Nile tilapia fingerlings (*Oreochromis niloticus*).** *Egyptian Journal of Aquatic Research*, v. 44, p. 251–256, 2018.

¹²OMONJO, F. A. et al. **Essential oils as alternatives to antibiotics in swine production.** *Animal Nutrition*, v. 4, p. 126–136, 2018.

¹³KARATZAS, A. et al. **The combined action of carvacrol and high hydrostatic pressure on *Listeria monocytogenes*** *Scott A. Journal of Applied Microbiology*, v. 90, p. 463–469, 2001.

¹⁴TROMBETTA, D. et al. **Mechanisms of antibacterial action of three monoterpenes.** *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, v. 49, p. 2474–2478, 2005.

¹⁵WANG, Y. et al. **New insights in intestinal oxidative stress damage and the health intervention effects of nutrients: A review.** *Journal of Functional Foods*, v. 75, p. 104248, 2020.

¹⁶AMORATI, R.; FOTI, M. C.; VALGIMIGLI, L. **Antioxidant activity of essential oils.** *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 61, p. 10835–10847, 2013.

¹⁷ZOU, Y. et al. **Oregano essential oil induces SOD1 and GSH expression through Nrf2 activation and alleviates hydrogen peroxide-induced oxidative damage in IPEC-J2 cells.** *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, v. 2016, p. 5987183, 2016.

¹⁸TRAESEL, C. K. et al. **Óleos essenciais como substituintes de antibióticos promotores de crescimento em frangos de corte: perfil de soroproteínas e peroxidação lipídica.** *Ciência Rural*, v. 41, p. 278–284, 2011.

¹⁹SKOUFOS, I. et al. **Effects of oregano essential oil and atapulgota on growth performance, intestinal microbiota and morphometry in broilers.** *South African Journal of Animal Science*, v. 46, p. 10, 2016.

²⁰SU, G. et al. **Effects of essential oil on growth performance, digestibility, immunity, and intestinal health in broilers.** *Poultry Science*, v. 100, n. 6, p. 101242, 2021.

²¹WEI, H. K. et al. **A carvacrol–thymol blend decreased intestinal oxidative stress and influenced selected microbes without changing the messenger RNA levels of tight junction proteins in jejunal mucosa of weaning piglets.** *Animal*, v. 11, p. 193–201, 2017.

²²RUZAUSKAS, M. et al. **The influence of essential oils on gut microbial profiles in pigs.** *Animals*, v. 10, n. 10, p. 1734, 2020.

APOIO:

